Manual de Instruções

VECTOR® MD
VECTOR® MD3F

Revisão 01.000

Índice

1. Apresentação

A *NANSEN S/A Instrumentos de Precisão* tem a certeza de estar lhe oferecendo um instrumento fabricado com componentes e materiais de alta qualidade proporcionando um perfeito desempenho em condições normais de uso. Nossos equipamentos são aferidos em laboratórios e garantidos por um sistema de qualidade, assegurando assim sua confiabilidade e desempenho.

Este manual tem o objetivo de proporcionar a você, usuário, às informações necessárias para operar de forma correta e segura os medidores:

- VECTOR® MD
- VECTOR® MD3F

O manual está dividido em 5 partes principais com os seguintes conteúdos:

- **APRESENTAÇÃO:** Informa o conteúdo e as convenções deste manual.
- **INTRODUÇÃO:** Informa o que é o medidor VECTOR® MD e MD3F, mostra os aspectos construtivos do produto.
- **DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO:** Contém uma visão geral do equipamento, com sua definição e principais características. Além disso, apresenta uma descrição e a visão funcional do equipamento.
- **INSTALAÇÃO:** Descreve todos os requisitos da instalação do VECTOR® MD e MD3F.
- **VERIFICAÇÃO DOS AJUSTES:** Contém informações sobre a verificação e o ajuste do VECTOR® MD e MD3F.
- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:** Apresentam as características técnicas do VECTOR® MD e MD3F, necessárias à sua operação, instalação e verificação.

Encontram-se também neste manual, informações sobre NORMAS DE REFERÊNCIA e TERMO DE GARANTIA.

Algumas mensagens são apresentadas no decorrer deste documento e seguem os seguintes critérios:

ATENÇÃO! ***Aparece quando se quer destacar alguma característica do funcionamento do VECTOR® para facilitar sua compreensão.***

CUIDADO! ***Trata-se de uma operação que se mal realizada pode comprometer o funcionamento do VECTOR® que implica em erros na sua medição.***

PERIGO! ***Trata-se de uma operação que se mal realizada compromete a segurança do operador.***

Neste manual, quando for ressaltada uma característica que seja comum aos modelos: VECTOR® MD e VECTOR® MD3F, usa-se a designação VECTOR® MD / MD3F, sendo este artifício usado meramente para facilitar a redação e leitura.

2. Introdução

2.1. *Saiba o que são VECTOR® MD / MD3F*

VECTOR® MD / MD3F são medidores monofásicos de energia elétrica, totalmente eletrônico, desenvolvido pela NANSEN S/A. O VECTOR® MD foi desenvolvido para medição de energia ativa (kWh) e o VECTOR® MD3F para medição de energia ativa (kWh) monofásica a 3 fios alimentadas com transformadores com TAP central. Estes medidores podem ser adquiridos nas versões abaixo.

VECTOR MD	120/240V (Multi-Tensão)	15/100A	60Hz	1EL/2F	ATIVO	SERIAL ASSÍNCRONA e SAÍDA DE PULSO
VECTOR MD3F	240V	15/100A	60Hz	1EL/3F	ATIVO	SERIAL ASSÍNCRONA e SAÍDA DE PULSO

Tabela 1

2.2. *Aspectos construtivos da Linha VECTOR® MD / MD3F*

Composto de uma estrutura modular, o VECTOR® MD / MD3F pode ter a sua construção dividida em três partes básicas:

- Placa de circuito impresso (PCI) com tecnologia SMT (Surface Mounted Technology);
- Tampa principal;
- Conjunto base/bloco.

2.2.1. Placa de circuito impresso com tecnologia SMT

A Tecnologia SMT (Surface Mounting Technology) permitiu a Nansen S/A, desenvolver em uma única placa o circuito de medição, registrador e fonte, fazendo do VECTOR® MD / MD3F um medidor muito econômico. Isso também só foi possível porque a Nansen S/A utliza um chip de medição dedicado.

2.2.2. Tampa Principal

A tampa dos medidores da linha VECTOR® MD / MD3F é desenvolvida e confeccionada com a mais alta tecnologia em plásticos. Sua rigidez garante a segurança do produto. O material utilizado é o policarbonato + ABS.

2.2.3. Conjunto Base/Bloco

Composto de uma base de policarbonato + ABS conjugada com o bloco de terminais de baquelita na qual é fixado, o SHUNT (sensor de corrente), o conjunto base/bloco oferece alta isolação térmica além de oferecer uma boa resistência mecânica para preservar a integridade do produto.

2.3. Dimensões Externas
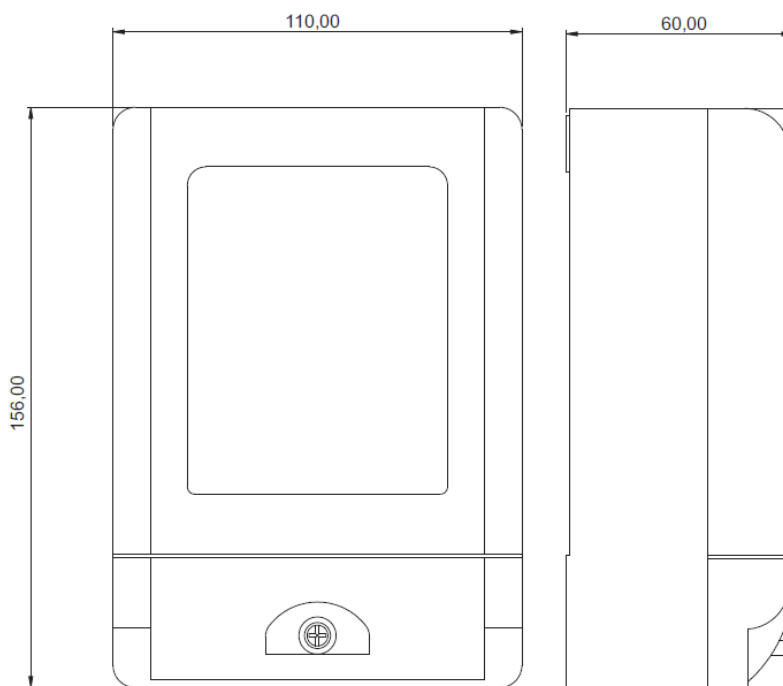
Figura 1: Dimensões externas do medidor

3. Descrição do Funcionamento

3.1. *Princípio de Funcionamento*

A medição de grandezas elétricas é baseada na medição de corrente e tensão, sendo que o produto dos valores instantâneos da corrente e da tensão representa a Potência Instantânea:

$$p(t) = v(t) \times i(t)$$

Onde, v(t) é a tensão no instante t
i(t) é a corrente no instante t

A Potência Média consumida ou produzida em um intervalo de tempo T pode ser calculada através do valor médio da potência instantânea:

$$P = \frac{1}{T}\int_0^T v(t) \times i(t)dt$$

A Energia Elétrica a cada segundo é a integral da potência no tempo:

$$Wh = \frac{1}{3600}\int_0^t Pdt$$

Para sistemas discretos, se considerarmos o intervalo de tempo de um segundo, a equações de energia podem ser escritas como:

- Energia Ativa: $P(Wh) = \frac{1}{3600 \times N}\sum_{i=1}^{N}(I_i \times V_i)$

Onde, N é o número de amostras no intervalo considerado.

A tensão RMS é dada pela fórmula: $V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} V_i^2}$, e a corrente RMS é dada pela fórmula: $I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} I_i^2}$.

Registro de Energia

A potência acumulada no tempo se transforma em energia consumida. Como o seu registrador é unidirecional, o valor do kWh reverso será sempre somado ao kWh direto.

$$P = |P|$$

O medidor eletrônico VECTOR® MD / MD3F é comandado por um microcontrolador que realiza o produto dos sinais instantâneos de corrente e tensão, adquiridos por um conversor analógico-digital. Posteriormente, faz o somatório dos produtos das amostras de tensão e corrente, totalizando então a potência. Essa potência acumulada no tempo se transforma em energia consumida. Como o seu registrador é unidirecional, o valor do kWh será sempre somado ao kWh direto.

3.2. Confiabilidade e Segurança

3.2.1. Salvamento de Dados

A grandeza kWh é armazenada em uma memória FLASH para proporcionar maior robustez ao produto e evitar perda de dados.

3.2.2. Retenção de Dados no Mostrador

O medidor VECTOR® MD / MD3F tem como opcional um capacitor de grande capacidade para manter os dados de kWh no mostrador LCD por até 4 horas contínuas de falta de energia.

3.2.3. Leitura de Dados

Em caso de falha no mostrador LCD que impossibilite a leitura do consumo registrado (kWh), o VECTOR® MD / MD3F permite que os dados sejam lidos através da saída serial assíncrona unidirecional (*ver item 4.2.2.2*)

3.3. Características importantes

O medidor VECTOR® MD apresenta as seguintes características:

- Medidor bidirecional;
- Registro de energia unidirecional;
- LED de indicação de tensão nos terminais (funcionamento);
- Modo de apresentação:
  - ✓ *Display LCD* → os valores são apresentados com 5 ou 6 dígitos (para display 6 dígitos a configuração padrão é 5 dígitos + 1 decimal). O tempo de apresentação de 6 segundos
- Grandezas disponíveis:
  - ✓ *VECTOR® MD / MD3F* → Energia ativa total (kWh) e teste do display;

- Única opção de apresentação no modo normal: kgrandeza;
- Não mede harmônico;

ATENÇÃO!
O VECTOR® MD / MD3F dispensa qualquer tipo de programação, pois já sai de fábrica com todas as características e parâmetros especificados pelo cliente.

4. Primeiros passos para utilização do VECTOR® MD / MD3F

4.1. Como verificar se o medidor está ligando?

Para verificar se o medidor está ligando, basta aplicar um sinal de tensão (Vn) entre o terminal 1 (fase) e o terminal 2 (neutro para VECTOR® MD e fase 2 para VECTOR® MD3F) do bloco. Quando o medidor é energizado o display acende e aparece a grandeza teste do display durante 6 segundos. O LED de indicação de tensão nas fases também permanece acesso.

CUIDADO!
A tensão de alimentação do medidor eletrônico VECTOR® MD / MD3F deve ser compatível com a tensão nominal indicada na placa de identificação.

4.2. Interfaces

4.2.1. Mostrador de LCD

O mostrador da linha VECTOR® MD / MD3F é um display de cristal líquido especialmente desenvolvido, que visa à simplicidade e facilidade de leitura. A leitura em campo é facilitada pelos dígitos grandes e pela boa distribuição das informações apresentadas. Preparado para suportar elevadas temperaturas, o que evita o aparecimento de manchas no cristal

que possam impossibilitar sua leitura. O esquema do display é apresentado na figura 2.

- VECTOR® MD / MD3F apresenta as grandezas de kWh e Teste do Display de forma cíclica com um tempo de apresentação de 6 segundos cada grandeza.
- O medidor VECTOR® MD / MD3F possui um capacitor de grande capacidade para manter os dados de kWh no mostrador LCD por até 4 horas contínuas de falta de energia.
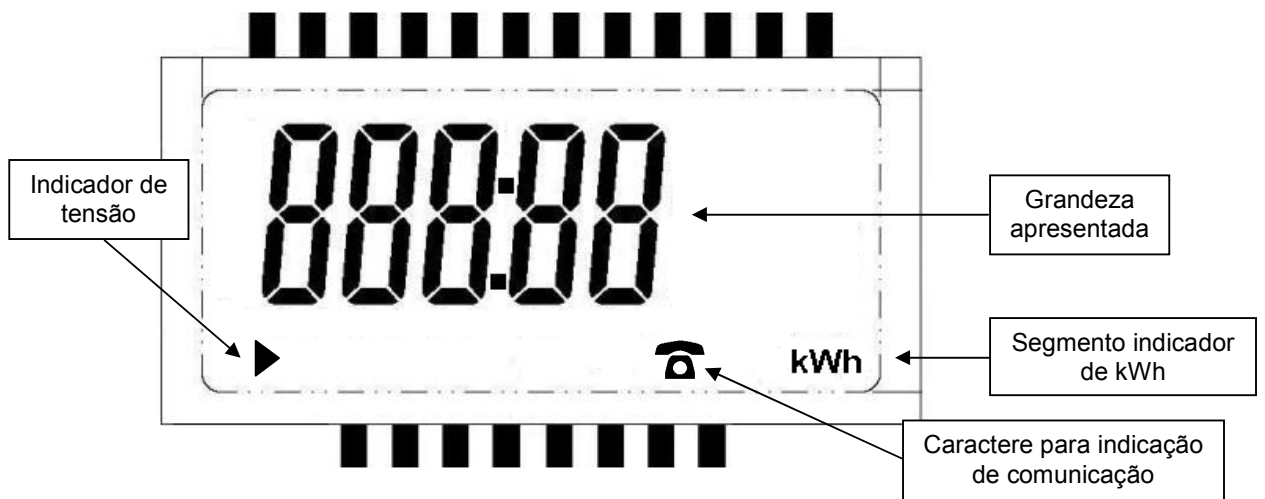
Figura 2: Mostrador de LCD

4.2.2. Conectividades

4.2.2.1. Saída de Pulsos (KY)

O VECTOR® MD / MD3F pode ser fornecido com saída de pulsos isolada de energia ativa com isolação de 4kV. Os terminais utilizados são 9 (+) e 10 (-).

4.2.2.2. Saída Serial Assíncrona Unidirecional

De acordo com a especificação técnica para saída serial assíncrona unidirecional conforme descrita abaixo. Os terminais do bloco utilizados para a saída serial são 6 (+) e 5 (-).

- Velocidade: 2400 Baud ± 3%
- Tipo: Assíncrono
- Modo: unidirecional
- Caractere: 1 start bit, 8 bits de dado, 1 stop bit

Os pacotes, que serão enviados através da saída serial assíncrona, seguem a seguinte formação:

PREÂMBULO	IDENTIFICADOR	TAMANHO	ESCOPO + ÍNDICE	DADOS	CRC
2 bytes	5 bytes	1 byte	2 bytes	n bytes	2 bytes

- PREÂMBULO: É a sinalização inicial de um pacote. Consiste em 2 bytes com os caracteres hexadecimais AA e 55.
- IDENTIFICADOR: É o número de série do medidor. Sua apresentação será feita com 5 bytes, no formato BCD, que permitem uma numeração de 10 dígitos. Os bytes mais significativos devem ser apresentados no pacote antes dos menos significativos.
- TAMANHO: É a contagem do número de bytes referentes aos caracteres de ESCOPO + ÍNDICE e DADOS. Sua apresentação é feita com 1 byte.
- ESCOPO + ÍNDICE: Identifica o tipo de informação a ser mandado. Este identificador seguirá às definições do Protocolo de Aplicação definido no âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas. É admitido apenas um escopo e um índice por pacote.
- DADOS: Corresponde aos valores propriamente ditos. Este identificador seguirá às definições do Protocolo de Aplicação definido no âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para

informações apresentadas no formato BCD, os bytes mais significativos devem ser apresentados no pacote antes dos menos significativos.

- CRC: Caractere de redundância cíclica da mensagem CRC16 (X16 + X15 + X2 + 1), aplicado sobre todos os bytes do pacote, exceto o PREÂMBULO e o próprio CRC, com semente zero. O byte menos significativo deve ser apresentado antes do mais significativo.

Serão transmitidos os seguintes dados:

- Totalizador de energia ativa – É definido através do escopo 010 e índice 002 (Escopo + índice = 0A 02). O valor é dado em BCD com 3 bytes (6 dígitos).

Os pacotes serão transmitidos com periodicidade máxima de 1 segundo.

4.3. Instalação

O VECTOR® MD pode ser conectado em instalações monofásicas dois fios e 1 elemento. E o VECTOR® MD3F em instalações monofásicas 3 fios com defasamento entre tensões de 180º.

4.3.1. Pontos de Fixação
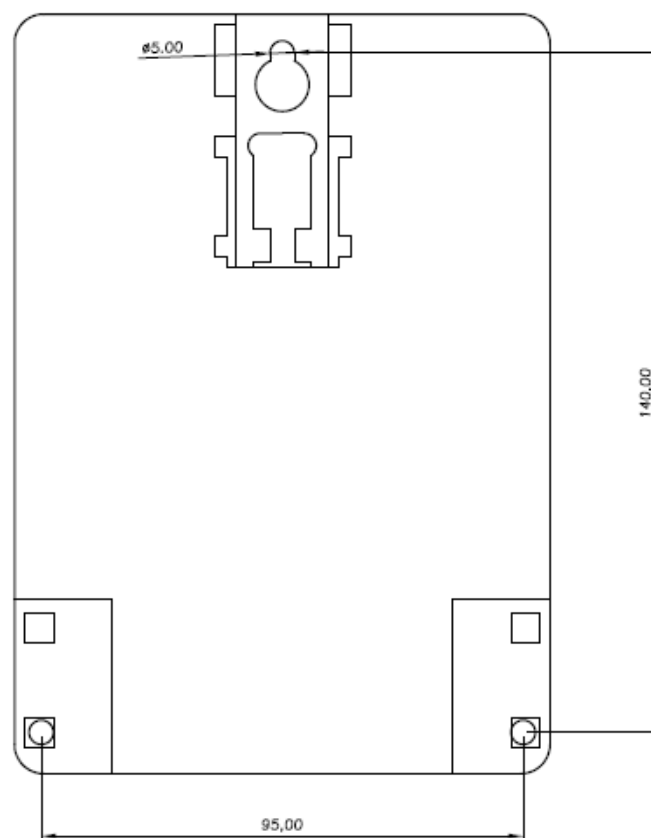
Figura 3: Pontos de Fixação

4.3.2. Informações de instalação

4.3.2.1. Esquema elétrico

Figura 4: 10A ou 15A, 1 elemento, 2 fios VECTOR MD MD3F

Figura 5: 10A ou 15A, 1 elemento, 3 fios VECTOR

4.3.2.2. Esquema de ligação das conectividades
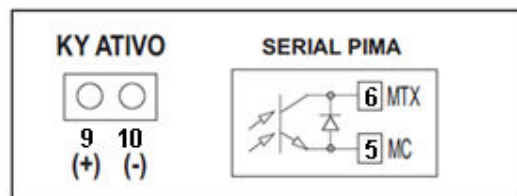
Figura 5: Esquema de ligação das conectividades

4.3.2.3. Outras informações:

O VECTOR® MD / MD3F dispensa qualquer tipo de programação, bem como qualquer tipo de configuração por chave ou estrapeamento, pois já sai de fábrica com todas as características e parâmetros especificados pelo cliente.

O VECTOR® MD / MD3F permite a utilização de cabos de ligação com seção de 4 a 35 mm², que deve ser dimensionado de acordo com a potência a ser medida. O torque adequado aplicado aos parafusos na fixação dos cabos aos conectores para instalação do medidor é de 1,5 a 2,0 N.m, sendo 2,5 N.m o torque máximo a ser aplicado.

4.4. Verificação da Exatidão

Para verificação do ajuste do VECTOR® MD / MD3F deve ser utilizado o LED que emite, a todo o tempo, pulsos proporcionais à energia ativa medida. O LED é de alta intensidade e possui cor vermelha para ajudar na visualização.

Cada ensaio deve ter um tempo mínimo de 30 segundos. Deve-se esperar 15 segundos para estabilizar a medição após ligar a tensão e/ou a corrente.
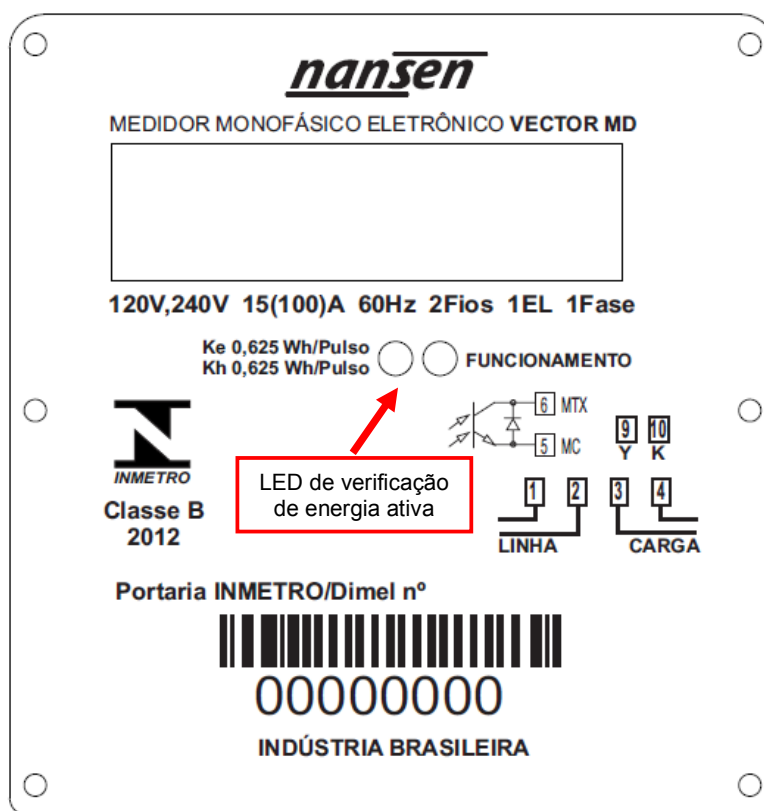
Figura 6: LED de Verificação

5. Características Técnicas VECTOR® MD

Tensão	Tensão nominal (Vn): multi-tensão (120/240V)
	Faixa de operação: 96V a 276V (multi-tensão)
Corrente	Corrente nominal (In): 10A ou 15A
	Corrente máxima (Imáx): 100A
Frequência	50Hz ou 60Hz
Precisão	Energia ativa: Classe B (1%)
Constantes	0,625 Wh/pulso
Mostrador	Display LCD: 5 dígitos inteiros ou 5 dígitos inteiros + 1 decimal
Tipo de conexão	1 elemento/2 fios
Faixa de temperatura	-10°C a 70°C
Consumo Circuito de Potencial	120/240V < 1W e < 15VA Fonte Capacitiva
Consumo Circuito de Corrente	< 0,15 VA
Tipo de Registro	Unidirecional
Peso	700g
Dimensões	156 x 110 x 60 mm
Material	Tampa principal: Policarbonato transparente ou PC+ABS preto (ultrasom)
	Tampa do bloco: Policarbonato transparente (curta)
	Base: PC+ABS preto
	Bloco: Baquelita
Terminais de tensão e corrente	Conector de latão estanhado ou niquelado
Mostrador LCD	9 mm de altura e 6 mm de largura

Tabela 2

6. Características Técnicas VECTOR® MD3F

Tensão	Tensão nominal (Vn): 240V
	Faixa de operação: 80% a 115% da tensão nominal
Corrente	Corrente nominal (In): 10A ou 15A
	Corrente máxima (Imáx): 100A
Frequência	50Hz ou 60Hz
Precisão	Energia ativa: Classe B (1%)
Constantes	0,3125 Wh/pulso
Mostrador	Display LCD: 5 dígitos inteiros ou 5 dígitos inteiros + 1 decimal
Tipo de conexão	1 elemento/3 fios
Faixa de temperatura	-10°C a 70°C
Consumo Circuito de Potencial	240V < 1W e < 10VA Fonte Capacitiva
Consumo Circuito de Corrente	< 0,15 VA
Tipo de Registro	Unidirecional
Peso	750g
Dimensões	156 x 110 x 60 mm
Material	Tampa principal: Policarbonato transparente ou PC+ABS preto (ultrasom)
	Tampa do bloco: Policarbonato transparente (curta)
	Base: PC+ABS preto
	Bloco: Baquelita
Terminais de tensão e corrente	Conector de latão estanhado ou niquelado
Mostrador LCD	9 mm de altura e 6 mm de largura

Tabela 3

7. Normas de Referência

Organização	Norma Internacional	Norma Nacional
IEC	IEC62052-11 IEC62053-21 IEC62053-31 IEC62053-61	-
ANSI	ASTM B-117 (salt spray)	
INMETRO	-	INMETRO RTM-431/2007
ABNT		NBR14519 NBR14520 NBR14521 NBR14522

Tabela 4

8. Informações úteis ao cliente

Os medidores contêm matérias-primas que podem ser recicladas para a conservação de energia e de recursos naturais. Os materiais da embalagem são recicláveis. Todas as partes metálicas podem ser recicladas. Os plásticos podem ser reciclados ou queimados em circunstâncias controladas, segundo as regulamentações locais. Se não for possível reciclar, todos os componentes tais como placas de circuito impresso, podem ser destinados após o uso a um aterro industrial devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

9. Ressalva quanto à reprodução / alteração do manual

Este manual não pode ser reproduzido, total ou parcialmente, por qualquer processo mecânico, eletrônico, reprográfico etc., sem autorização por escrito da NANSEN S.A. Instrumentos de Precisão. Seu conteúdo não deve ser usado para outros fins e tem caráter exclusivamente técnico / informativo. Os autores se reservam no direito de, sem qualquer aviso prévio, fazer as alterações e/ou atualizações que julgarem necessárias.

10. Envio de medidores para Assistência Técnica

A Equipe de Aplicação e Suporte da NANSEN S.A. está preparada para atender aos clientes para prestar quaisquer esclarecimentos, inclusive no caso de necessidade de envio de medidores para Assistência Técnica.

Para mais informações, acesse o site http://www.nansen.com.br ou ligue +5531 3514 3100.

11. Termos, Condições e Limitações da Garantia

I – Premissas

A Nansen garante seus produtos contra defeitos de fabricação durante o período de vigência desta garantia. Esta garantia será executada, sem ônus ao cliente, nas instalações da Nansen através da substituição de componentes e partes que apresentarem defeito por outros, originais, dentro das especificações técnicas da Nansen, novos ou remanufaturados, a seu critério, de forma a se re-estabelecer as características funcionais do equipamento adquirido.

Assim, os produtos que porventura se apresentarem defeituosos, na desembalagem, na instalação, na ativação ou durante o funcionamento dentro do período de garantia, deverão ser enviados à Nansen para reparo.

A devolução para o cliente após correção dos defeitos e/ou substituição do material e devolução para o Cliente será efetuada num prazo a ser definido pela Nansen em comum acordo com o Cliente, após o recebimento e a triagem dos produtos enviados. Após o reparo, os materiais serão devolvidos ao cliente, com frete pago pela Nansen.

II – Prazo de Garantia

A Nansen garante seus produtos por um prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data da emissão da nota fiscal da Nansen S/A para produtos utilizados no mercado brasileiro e da data do despacho no porto ou aeroporto de origem para produtos utilizados em mercados estrangeiros.

III – Exclusões da Garantia

a) Danos causados pelo cliente em decorrência de operação indevida ou negligente, manutenção inadequada, operação anormal ou em desacordo com as especificações técnicas, instalações inadequadas, equipamento energizado com tensão inadequada, influência de natureza química, eletroquímica, elétrica, climática ou atmosférica, tais como: enchentes, inundações, descargas elétricas e raios, incêndios, terremotos, sabotagens, vandalismo e outros casos fortuitos ou de força maior.

   Nestes casos, todos e quaisquer materiais e mão de obra utilizada no reparo dos danos oriundos serão cobrados de acordo com os preços vigentes na oportunidade, após a aprovação de orçamento apresentado, pela Nansen, ao Cliente.

b) A garantia dos produtos perderá seu efeito, se os mesmos forem instalados em desacordo com as Normas Nacionais e Internacionais que regem a fabricação dos produtos.

c) A garantia restringe-se ao produto e/ou acessórios, suas partes, peças e componentes, não cobrindo quaisquer outras despesas, tais como: desinstalação ou reinstalação do produto, despesas de embalagem e hospedagem.

d) A garantia não se estende ao ressarcimento de quaisquer prejuízos, perdas e danos ou lucros cessantes, decorrentes de paralisação do produto.

e) Danos causados por degradação eletrostática não serão cobertos por esta garantia.

Definição de degradação eletrostática: deterioração nas características de um componente eletrônico causada por uma ESD. ESD significa descarga eletrostática, ou Electrostatic Discharge e consiste na transferência de carga eletrostática entre dois corpos de diferentes potenciais eletrostáticos, por contato direto ou induzida por campo eletrostático. As pessoas e objetos constantemente estão carregados com estática devido ao atrito.

Ao ser descarregada a estática de uma pessoa ou objeto por um equipamento ou componente eletrônico sensível, ele pode ser danificado. O equipamento pode falhar ou ter a confiabilidade comprometida.

Todos os produtos eletrônicos, quando tiverem seus componentes expostos (para medidores eletrônicos, expostos significa toda vez que a tampa do medidor for removida), devem ser manipulados com equipamentos como pulseiras de aterramento ou calcanheiras. No caso do uso de calcanheiras, é necessária a utilização sobre uma superfície condutiva devidamente aterrada (tapete ou piso). Se for possível para o Cliente, tendo em vista o processo a ser executado com o produto eletrônico com seus componentes expostos, aconselhamos a utilização de manta dissipativa devidamente aterrada para melhor garantia da confiabilidade do produto.

IV – Sistemática

Quando do envio do produto para reparo, deverá ser indicado, obrigatoriamente, o número e data da nota fiscal da Nansen S/A, juntamente com um laudo técnico indicando o defeito que o produto está apresentando.

Este manual tem caráter exclusivamente técnico/informativo, e os autores se reservam ao direito de, sem qualquer aviso prévio, fazer as alterações que julgarem necessárias.